Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

Negende Jaargang. — 4e Aflevering. 25en September 1903.

WAT LEEREN ONS DE WAARNEMINGEN DER LANDBOUWERS OVER HET OPTREDEN VAN DEN TARWEHALMDOODER (OPHIOBOLUS HERPOTRICHUS)?

(*Vervolg en slot*).

—

2. *Invloed der vruchtwisseling.*

Een van de conclusies, die wij met groote zekerheid uit de ontvangen antwoorden op vraag 11 en 13 kunnen afleiden, is deze : *hoe vaker tarwe op een zelfden akker verbouwd wordt, des te grooter de kans, dat zij van den tarwehalmdooder te lijden zal hebben.*

In veel gevallen hebben de landbouwers zelf dit feit reeds geconstateerd. Zoo wordt ons uit Finsterwolde gemeld : « De ziekte komt bijna zonder uitzondering voor op de perceelen, waar voor twee jaar ook tarwe is verbouwd ». In het Oldamt komt dit nog al eens voor, want de oude Kent'sche vruchtopvolging : tarwe, erwten of boonen, tarwe erwten of boonen, enz , wordt door vele landbouwers nog vrij geregeld toegepast. « Waar de ziekte zich het ergst vertoont, werd in 1900 ook tarwe verbouwd en in 1901 peulvruchten » werd uit Nieuw-Beerta gemeld en een ander inzender uit dezelfde plaats deelde mee, dat op zijn eene akker, waar men in 1900 tarwe, in 1901 boonen en in 1902

tarwe verbouwde, de ziekte was opgetreden, terwijl het veld, waar in 1899 gerst, 1900 erwten, 1901 haver en 1902 tarwe geteeld was, niets van den tarwehalmdooder te lijden had gehad. Een dergelijk bericht kwam ook uit Nieuwolde : de akker, waar in 1899 haver, 1900 tarwe, 1901 erwten, 1902 tarwe geteeld werd, was aangetast, terwijl een andere akker, waar in 1899 klaver, 1900 haver, 1901 gele mosterd en 1902 tarwe werd verbouwd, vrij was gebleven van de ziekte. Dergelijke gevallen worden ook uit andere streken gemeld, b.v uit Zoelen in de Betuwe, waar bij een landbouwer twee akkers, die in 1899 met boonen, in 1900 met tarwe, in 1901 met boonen en in 1902 met tarwe bebouwd waren, zeer geleden hadden, terwijl een derde akker, waar in 1899 tarwe, 1900 bieten, 1901 haver en 1902 tarwe verbouwd was, niet van den halmdooder te lijden had gehad. Ook uit Zuidzande kwam een soortgelijk bericht.

« Ik denk, dat de ziekte een gevolg is van te dikwijls verbouwen van tarwe en te snel op elkaar » schreef een berichtgever uit Zuidhorn en uit Zoelen kwam de meedeeling : « In deze streek is men van oordeel, dat de oorzaak gelegen is in het te dikwijls zaaien van tarwe en dat tarwe gezaaid op land, waarin 4 of 5 jaar geen tarwe verbouwd is, veel minder van de ziekte te lijden heeft. » Een landbouwer uit Maurik bericht : « de oorzaak der ziekte moet gezocht worden, 1° dat men te dikwijls tarwe verbouwt; doet men dit eens in de 3 of 4 jaar, dan heeft men geen last van « kruip », 2° enz. »

Het meest treffende geval werd uit Loppersum bericht : « Het perceel, waarin de ziekte optrad, was groot 1,86 H.A. Het werd voor 1900 bebouwd met tarwe; in den winter 1899-1900 werd het evenwel zoodanig door de vorst geteisterd, dat men genoodzaakt was het voor de helft om te ploegen. Op dit laatste gedeelte werd in 't voorjaar 1900 Probsteier haver

gezaaid. Men vond dus op bovengenoemd perceel in 1900 volgend op tweejarige klaver voor de helft tarwe (roode dikkop witkaf) en op het andere gedeelte probsteier haver. In 1901 werd op het geheele perceel (zoowel op tarwe- als haverstoppel) vlas verbouwd. In 1902 werd op het geheel perceel weer tarwe verbouwd. Thans doet zich het volgende verschijnsel voor. Op dat gedeelte, waar in 1900 ook tarwe verbouwd is, heerscht de ziekte, terwijl het gedeelte, waar in 1900 Probsteier haver werd verbouwd, thans vrij van de ziekte is gebleven ».

Uit verschillende andere plaatsen kwamen nog meedeelingen, die alle er op wijzen, dat het met het oog op deze ziekte *zeer ongewenscht is, vaker dan éénmaal in de drie jaar tarwe te verbouwen op denzelfden akker; liever nog tele men slechts éénmaal in de vier of vijf jaar tarwe.*

De ervaringen der landbouwers stemmen dus in dit opzicht goed overeen, en het door hen opgemerkte is dan ook een zeer natuurlijk verschijnsel, dat bij verschillende andere ziekten eveneens herhaaldelijk geconstateerd is en dat zich ook zeer goed verklaren laat. Immers wanneer aan een parasiet bij kortere tusschenpoozen een gewas wordt aangeboden, waarop hij parasiteeren kan, dan is de kans ook des te grooter, dat hij zich staande kan houden en in uitbreiding toenemen, terwijl daarentegen de kans groot is, dat een parasiet te gronde gaat, wanneer hij verscheidene jaren achtereen niet in gelegenheid is een geschikte voedsterplant te vinden.

3. *Invloed der voorvrucht.*

De antwoorden, die wij over deze kwestie kregen, hebben ons niet veel nieuws geleerd, maar zij hebben wel op vrij duidelijke wijze de waarnemingen, die men in Duitschland hieromtrent gedaan had, bevestigd.

« Bij voorkeur worden de velden aangetast na teelt van een vlinderbloemig gewas » werd uit Finsterwolde geschreven. « De velden, waar verleden jaar paardeboonen geteeld waren, zijn verreweg het ergste aangetast » (Lienden). « Veel treedt de ziekte op in tarwe, gezaaid op gerstestoppels » (Loppersum). « Sedert jaren herinner ik mij dit verschijnsel en wel op tarwe gezaaid na gerst; tarwe na boonen leed hier en daar ook » (Nieuwvliet). « Het ergst is de kruipziekte na erwtenstoppel » (Maurik).

Dit zijn eenige van de duidelijkste uitspraken over den invloed van de voorvrucht; ook uit de opgaven omtrent de gewassen, die in de laatste jaren geteeld waren op de velden, die wèl resp. niet van de ziekte te lijden hadden, valt wel iets af te leiden. In hoofdzaak schijnen dus *vlinderbloemige gewassen en gerst als voorvrucht een ongunstigen invloed uit te oefenen.* Een verklaring hiervan te geven zou ons echter moeilijk vallen. Zooals reeds werd opgemerkt, moeten wij aannemen, dat de tarwehalmdooder als een zwamweefsel (mycelium) in den grond leeft en dat dit zwamweefsel, en niet de sporen, de hoofdbron van infectie voor de tarwe zijn. Wij zagen ook reeds, dat twee jaar nadat tarwe geteeld was op een akker, de tarwehalmdooder daar nog aanwezig is. Hoe heeft de zwam zich in dien tusschentijd weten te voeden ? In allen geval niet als parasiet (want geen andere gewassen dan tarwe en misschien gerst worden door hem aangevallen) maar wel als « saprophyt », d. w. z. levende van de doode overblijfsels, die zij in den grond weet te vinden. Nu is het denkbaar, dat de eene stoppel een beter voedsel aan den tarwehalmdooder verschaft dan de andere en er aldus meer toe bijdraagt om de zwam in leven te houden. Misschien zou dit de reden kunnen zijn, waarom na den eenen stoppel de ziekte erger optreedt dan na den anderen. Het zou echter ook mogelijk

kunnen zijn, dat de grootere stikstofrijkdom van den bodem na de teelt van een vlinderbloemig gewas, de oorzaak was van een geileren groei der tarwe en aldus de ziekte in de hand werkte. (Zie hieronder punt 4 « Invloed van de bemesting »).

Wat de gerst betreft, hier zou de mogelijkheid bestaan, dat de tarwehalmdooder niet slechts als saprophyt op den stoppel, maar zooals Frank met een enkel woord aangaf als echte parasiet in de levende plant leefde; doch eensdeels is dit al niet waarschijnlijk, omdat dan de nadeelige invloed van gerst als voorvrucht zeker nog veel heftiger en duidelijker zou geweest zijn en anderdeels hebben ook onze onderzoekingen — zij 't ook op bescheiden schaal — aan 't licht gebracht, dat het omvallen der gerstehalmen in eenige gevallen moest toegeschreven worden niet aan *Ophiobolus herpotrichus* maar aan *Leptosphæria herpotrichoides*.

4. Invloed van den zaaitijd.

Een van de duidelijkste uitkomsten, die onze enquête aan het licht heeft gebracht is deze, dat de tijd van zaaiing van zeer grooten invloed is op het optreden der ziekte en dat *vroeggezaaide wintertarwe meer kans heeft aan de ziekte te lijden dan laatgezaaide.*

In sommige gevallen hebben de landbouwers zelve zich hier niet over uitgesproken doch volgt het uit de objectief weergegeven feiten. Wij laten hier eenige van die gevallen volgen :

« Ongeveer primo October (was de tarwe gezaaid op de velden, die van de ziekte te lijden hadden), tarwe, gezaaid in November, bleef gevrijwaard » (Hamdijk); « de later in October gezaaide velden zijn meer vrijgebleven » (Nieuw Beerta); « de in de eerste helft van October gezaaide (hadden van de ziekte te lijden), die begin November gezaaid waren (bleven gespaard) » (Westdorpe); « meestentijds vindt men

de ziekte in laat gezaaide tarwe niet » (Moerdijk); « half October (was de tarwe gezaaid op de velden, die van de ziekte te lijden hadden), tarwe, gezaaid einde October en November, (bleef gespaard) » (IJzendijke); « Een veld gezaaid in de laatste week van September (werd door de ziekte geteisterd), een veld gezaaid pl. m half October bleef niet geheel vrij, maar was toch beslist minder aangetast» (Ulrum). « 20 September (was de tarwe gezaaid op de aangetaste velden), 21 October (op de niet-aangetaste) » (Ulrum).

Niet zelden echter is het den landbouwers zelve ook opgevallen en hebben zij ons gemeld, dat de zaaitijd naar hun meening veel invloed had. Zoo schreef een inzender uit Finsterwolde : « Bijna altijd worden, voor zoover ik heb kunnen waarnemen, uitsluitend de vroegst gezaaide velden met een dichten stand aangetast ». Een landbouwer uit Stadspolder deelde wat uitvoeriger zijne bevindingen mee ; op vraag 7 (« wanneer was de tarwe gezaaid op de velden, die thans van de ziekte te lijden hebben ? ») antwoordde hij : « Dit schijnt mij eene zeer belangrijke vraag. In 1897 was de zaaitijd vroeg, de grond zeer geschikt en de weersgesteldheid gunstig. De tarwe schoot bijzonder weelderig op. De winter was zacht, zelfs warm. Aan deze beide factoren is het m. i. toe te schrijven, dat de verwoestingen in 1898 zoo verschrikkelijk waren. Ook dit jaar had de vroegst gezaaide tarwe, die ook nu zeer weelderig en vroeg was opgeschoten, het meest te lijden. En evenals in 1898 bleef ook nu de tarwe, die einde November of in December gezaaid was, geheel ongedeerd. Ook de tarwe, die in 't laatst van October gezaaid was, bleef zoover ik kon nagaan, ongedeerd. Hoe later gezaaid zooveel te beter ». Nog sterker drukt zich een Groningsch landbouwer uit : « Vroeg zaaien is er bepaald nadeelig voor, zoo niet de eenige oorzaak van de ziekte » en aan het oordeel van dezen inzender mag zeker wel waarde

worden gehecht, aangezien door hem in de laatste jaren bijzonder veel zorg is gewijd aan de teelt van tarwe.

Zomertarwe blijft echter niet altijd geheel vrij van de ziekte. Wel schijnt zij er minder van te lijden te hebben en het vorig jaar bleef zij op verschillende plaatsen, waar de wintertarwe sterk werd aangetast, geheel gespaard. Zoo meldde men ons b. v. uit Hamdijk, uit Finsterwolde en uit Nieuw Beerta, dat de Schlandstädter zomertarwe niets van den tarwehalmdooder te lijden had gehad, terwijl op deze plaatsen in de wintertarwe groote verwoestingen waren aangericht.

Doch nu de verklaring van het feit, dat vroeg gezaaide tarwe meer te lijden heeft! Een van onze inzenders heeft zelf getracht die verklaring te vinden en, omdat hij naar onze meening niet ver van de waarheid is, willen wij zijn woorden hier meedeelen: « Vroeg gezaaide tarwe heeft zich natuurlijk veel eerder en veel verder ontwikkeld dan laat gezaaide. Juist aan die vroegtijdige ontwikkeling schrijf ik het toe, dat zij erger door den halmdooder worden aangetast. Het schijnt dat de meeste sporen van den halmdooder een woonplaats zoeken, wanneer de laatgezaaide zich nog niet of niet voldoende heeft ontwikkeld ». Wanneer of het wintergraan door den tarwehalmdooder besmet wordt, is nog niet uitgemaakt, maar het komt ons waarschijnlijk voor, dat de besmetting reeds vóór den winter moet plaats vinden. Wij weten immers, dat in zeer talrijke gevallen de planten in jeugdigen leeftijd vatbaarder zijn voor den aanval van parasieten en dat zelfs vaak uitsluitend zeer jonge planten voor infectie (besmetting) vatbaar zijn. Dit is ook te begrijpen; een jong tarwehalmpje heeft een veel teerdere opperhuid dan een volwassen tarwehalm en een zwam zal dus gemakkelijker met zijn draden in een jong tarweplantje indringen. Het onderste halmlid (waarin de

halmdooder woekert) is het eerst volwassen en dus alleen kort na de ontkieming zou de halmdooder in dat halmlid kunnen indringen. Nu komt hierbij, dat de temperatuur van grooten invloed is op de groeikracht en de infectiekracht van zwammen ; bij een lage temperatuur staat hun groei bijna geheel stil en zullen zij niet in staat zijn een plant met succes aan te vallen. Daarom zal een zwam in den winter maar hoogst zelden gelegenheid hebben planten aan te tasten — hoe hooger echter de temperatuur in den winter, des te grooter de kans. Zoo kunnen wij begrijpen, dat in den herfst, als het weer nog zacht is, de halmdooder in de gelegenheid is het jonge tarweplantje aan te vallen, terwijl hij hiertoe 's winters niet meer in staat is, en evenmin in 't volgend voorjaar, wanneer de temperatuur wel zachter wordt en de zwam weer begint te groeien in den grond, maar de tarweplant dan al te oud is en het onderste halmlid stevig genoeg is geworden om den aanval te kunnen weerstaan In de hierboven aangehaalde woorden van onzen inzender is natuurlijk de uitdrukking « sporen van de zwam » verkeerd gebruikt, omdat de halmdooder, zooals reeds uiteengezet werd, eerst in 't vroege voorjaar zijn sporen vormt; maar het is het zwamweefsel, het mycelium, dat in den herfst nog groeit en besmet.

Wij moeten er echter op wijzen, dat onze verklaring slechts berust op de onderstelling, de hypothese, dat de besmetting reeds in den herfst plaats vindt, bewezen is dit nog niet. Misschien komt het sommigen der lezers onwaarschijnlijk voor, dat de besmetting zoo *vroeg* zou plaats vinden, omdat de ziekte zich eerst zoo *laat* uit (einde Juni van 't volgende jaar), maar dit heeft toch niets onwaarschijnlijks, want met tal van ziekten is het evenzoo gesteld (ik noem slechts den *brand* der graangewassen).

5. *Invloed der bemesting.*

Omtrent dezen invloed heeft de enquête ons niet veel geleerd; bijna altijd vond de bemesting, zoowel op de aangetaste velden als op de niet aangetaste op dezelfde wijze plaats. Wèl blijkt het, dat de voeding der planten niet zonder invloed is uit het telkens weer vermelde feit, dat een welig en geil gewas meer onderhevig is aan de ziekte of dat de velden, die in Juni in ontwikkeling het verst gevorderd waren eenigen tijd later de ergst aangetaste bleken te zijn. Bovendien werd eenige malen bericht, dat de zwaardere kleigronden meer schenen te lijden van de ziekte dan de lichtere klei- en de zavelgronden. Het uitvoerigste bericht hieromtrent kregen wij uit Hamdijk : « Het wil me voorkomen, dat die velden, welke de noodige kracht zonder meer hebben tot het welslagen van een vrij goed gewas tarwe, het beste verschoond blijven van deze ziekte. Indien de landbouwer er zich op toelegde om in plaats van te verkrijgen een hoeveelheid stroo van circa 5000 kg. per H. A. bij een hoeveelheid tarwe van 40 H. L. per H A. dit te laten op b.v. 2/3 van deze hoeveelheden en althans voor deze streken zich niet zoo toelegde op het verbouwen van vlinderbloemige planten, dit een zeer gewenscht hulpmiddel ter voorkoming der ziekte zou zijn. Immers, waar de eene landbouwer steeds « zijn land voedert », d. w.z. tracht vooruit te brengen in meerdere opbrengst, is het eigenaardig, dat juist deze het meest van de zwam heeft te verduren in zijn gewas, terwijl de ander, die het land meer aan zich zelve gelijk laat en zich te vreden stelt met 1/2 en 3/4 gewassen, minder met deze ziekte kennis maakt ». Wij gelooven, dan ook wel te mogen zeggen : *zorgt voor een niet te geil gewas, wanneer ge vreest voor den halmdooder.*

Zooals reeds werd meegedeeld, meende men in Frankrijk gunstig effect gezien te hebben van een ruime phosphor-

bemesting. Slechts één van onze inzenders heeft dit ook opgemerkt; zijn uitkomsten zijn echter vrij overtuigend. Uit Cadzand werd n. l. gemeld : « De schoonste proef heb ik dit jaar gehad met twee perceelen tarwe, beide ongeveer 1 H. A., bij of naast elkander, dezelfde voorvrucht (witte boonen), dezelfde bewerking, maar het eene bemest met superphosphaat (700 kg. per H. A.) en het andere ten deele (n. l. 100 kg. op een kant 4 M. breed en 200 M. lang) en juist op dit stuk was de tarwe veel stijver blijven staan dan op het overige gedeelte, dat onbemest bleef. Het onbemeste had een waarde van ongeveer f. 150 per H. A. en het bemeste van ongeveer f. 250 per H. A. ».

Een sterke phosphorbemesting schijnt dus soms gunstig resultaat te hebben.

6. *Invloed van het diep ploegen.*

Het is wel gebleken uit de ingekomen antwoorden, dat een eenvoudige diepe bewerking van den grond in den herfst in het geheel geen waarborgen geeft voor het uitblijven der ziekte. In de meeste streken van Groningen wordt steeds in den herfst tot een diepte van 25 à 28 c. M. omgeploegd, en het is dan ook moeielijk aan te nemen. dat in het daarop volgend voorjaar vruchtlichamen (peritheciën) door de zwam zouden zijn voortgebracht; maar eenige jaren later, toen weer tarwe verbouwd werd, richtte de halmdooder op deze velden groote schade aan.

7. *Invloed van den vochtigheidstoestand van den bodem.*

Het schijnt niet, dat deze invloed groot is. Gewoonlijk wordt meegedeeld, dat de vochtige plaatsen iets meer van de ziekte lijden, een enkele maal meent de inzender dat dit zeer duidelijk zichtbaar was, maar een andermaal luidt het bericht, dat op de droge plaatsen de ziekte heftiger scheen.

7. *Invloed van een dichten stand van het gewas.*

Een te dichte stand schijnt niet voordeelig te zijn en sommige van de inzenders berichten, dat zij er den voorkeur aan geven niet al te dicht te zaaien. Toch schijnt de invloed hiervan niet groot te zijn en gewoonlijk kwam dan ook de meedeeling, dat de dichtheid of ijlheid geen invloed had.

8. *Weerstandsvermogen der verschillende variëteiten en invloed van het zaaizaad.*

Zooals men weet is het verschil in vatbaarheid voor sommige infectieziekten (b. v. voor *roest*) bij de diverse tarwevariëteiten vrij opvallend. Met den tarwehalmdooder is dat, naar het schijnt, niet zoozeer het geval; groote verschillen althans zijn door de Nederlandsche landbouwers niet waargenomen, evenmin als door de Duitschers en het schijnt wel dat alle tarwesoorten in ongeveer gelijke mate vatbaar zijn voor deze ziekte; geen enkele variëteit wordt gespaard.

Wel meenen sommige landbouwers hier en daar eenig verschil bespeurd te hebben, maar het is de vraag of dit niet meer aan bijomstandigheden dan aan den aard van de variëteiten moet toegeschreven worden.

Zoo werd b. v. bericht uit Elst, dat Geldersche gladkaf taaie, Spijk- en Duivendaal- tarwe erger aangetast waren dan Roode Poolsche; uit Kapelle, dat Essex, Duivendaal en Bordeaux vatbaarder waren dan z. g. Vertueux-tarwe. Zoo zijn er nog meer opgaven, die echter niet met veel beslistheid de mindere vatbaarheid van deze of gene soort aangeven en ook niet altijd met elkaar in overeenstemming zijn.

Van belang schijnt alleen het volgende :

1° Vrij algemeen wordt bericht, dat Roode Dikkop tarwe beter bestand is gebleken dan veel andere variëteiten (b. v. Duivendaal, Fletumer, Essex).

2° Verschillende inzenders berichten (wij vermeldden het hierboven reeds), dat Schlandstädter zomertarwe geheel gespaard bleef.

3° Van sommige inzenders vernamen wij, dat het in-het-oog-vallend was, dat landbouwers, welke gewoon waren steeds hun eigen zaaizaad te gebruiken, het meest van de ziekte te lijden hadden. Dit is ook niet te verwonderen. Het is immers bekend, dat de tarwe bij deze methode spoedig achteruitgaat en degenereert en het is zeer begrijpelijk, dat daarbij de weerstand tegen infectieziekten verminderen moet.

Ten slotte nog een enkele woord over den

9. *Invloed van de vorst.*

Zooals reeds uiteengezet werd, zijn er sommige onderzoekers, die aan de vorst een groote beteekenis toekennen en meenen, dat de halmdooder alleen de tarwe aantast, wanneer deze van de vorst geleden heeft. Ofschoon in onze vraaglijst geen vraag was opgenomen, die hierop speciaal betrekking had, meenen wij toch wel te mogen vermelden, dat er door geen der inzenders eenige inlichting is gegeven, die erop wijst, dat de vermelde opvatting juist is. Vele van onze berichtgevers toch hebben zich niet streng gehouden aan de gestelde vragen maar hebben nog bovendien meegedeeld, wat zij over andere invloeden meenden opgemerkt te hebben. Geen enkele maal werd echter iets meegedeeld over invloed van voorafgaande vorst.

Conclusie.

Wanneer wij deze uitkomsten overzien, dan meen ik, dat wij met het oog op de bestrijding der ziekte de volgende punten mogen vaststellen :

1° Van het allereerste belang is het, niet te snel achter elkaar tarwe te telen op een zelfde stuk land ; hoogstens mag

dit éénmaal in de drie jaar, liever echter éénmaal in de vier of vijf jaar plaats vinden.

2° Men zaaie de tarwe niet te vroeg, het liefst eerst in November, desnoods echter in de laatste helft van October, maar niet eerder. Voor sommige variëteiten, die niet zeer bestand zijn tegen vorst, kan dit misschien bezwaren opleveren, maar daar staat tegenover, dat het late zaaien niet alleen met het oog op den halmdooder gewenscht is, want ook ter bestrijding van verschilende andere vijanden (n. l. de fritvlieg, *Oscinis frit*, de gele halmvlieg, *Chlorops taeniopus*, volgens Frank (1) ook de meeldauw, *Erysiphe graminis*, de roest, *Puccinia striaeformis* en eenige andere bladzwammen) is deze maatregel aan te bevelen.

3° Zoo mogelijk tele men geen tarwe na gerst of na een vlinderbloemig gewas (boonen, erwten, wikken, enz.).

4° Roode Dikkoptarwe schijnt iets minder vatbaar te zijn dan de andere variëteiten; of dit verschil echter zoo groot is, dat de teelt van deze tarwevariëteit merkbare voordeelen oplevert boven die der overige, valt te betwijfelen (Ik heb hierbij natuurlijk alleen het oog op de vatbaarheid voor den halmdooder; de voor- of nadeelen der variëteit in andere opzichten wil ik geheel buiten beschouwing laten).

5° Ook met het oog op den halmdooder is het van tijd tot tijd verwisselen van zaaigraan aan te bevelen.

6° Voor een te geil gewas moet men op zijn hoede zijn; te sterke stikstofbemesting is in meer dan één opzicht af te raden. Het zou mogelijk zijn, dat een sterke phosphorbemesting het gewas minder vatbaar maakte voor den tarwehalmdooder; een proeve met een dergelijke bemesting

---

(1) Beeinflussung von Weizenschädlingen durch Bestellzeit und Chilisalpeterdüngung (Arbeiten Biolog. Abt. Kaiserl. Gesundheitsamt I. 1).

(b.v. 700 à 1000 kg. superphosphaat per H. A) zou allicht eens genomen kunnen worden.

7° Een eenvoudige diepe bewerking van den grond heeft geen den minsten gunstigen invloed op de ziekte; velden, waar de tarwestoppel diep omgewerkt is, hebben een paar jaren later niet minder te lijden dan de andere. Past men echter de beschreven methode van Kühn toe, dan zouden waarschijnlijk gunstige resultaten verkregen kunnen worden. Doch die methode is omslachtig en een landbouwer zal hier niet licht toe overgaan Alleen in die gevallen, waarin de teelt plaats moet vinden onder omstandigheden, die het optreden der ziekte zeer in de hand werken, zal Kühn's methode aanbeveling verdienen; is er b.v. reden, waarom de in het Oldamt nog vaak toegepaste vruchtwisseling (tarwe, erwten of boonen, tarwe, enz.) werkelijk belangrijke voordeelen heeft, dan zou het aan te raden zijn, telkens de tarwestoppel onder te werken op de door Kühn aangegeven wijze.

Hiermee wenschen wij te eindigen. Er blijft zeker nog veel te onderzoeken omtrent de levenswijze van den tarwehalmdooder. Wanneer of de infectie plaats vindt, hoe de zwam in den grond leeft, wat het lot is van de in het voorjaar geproduceerde sporen, dat alles zijn nog open kwesties. Wij hopen echter door onze enquête iets bijgedragen te hebben tot de kennis der practische bestrijding.

April 1903. C.J.J van Hall.

DE CULTURABEITS.

—

Vanwege het Bureau Cultura, Singel, 390, te Amsterdam (Vertegenwoordiger voor Nederland : M. Sachs), werden in 't laatst van April en in 't begin van Mei j.l. een aantal circulaires verbreid, namens de « Naamlooze Vennootschap *Deensche Korenbeitsfabriek*, volgens de methode van den Heer Flycht, candidaat in de landhuishoudkunde ».

In deze circulaire wordt vooreerst een levendig tafereel opgehangen van de verschrikkelijke vernielingen, die de brandzwammen aan onze graangewassen kunnen teweegbrengen. De kiemen dezer brandzwammen « nestelen zich », aldus wordt beweerd, « bij voorkeur op het gezondste koren »; en als de brandschimmel een maal in de aarde is gedrongen, « zal zij daar haren buit niet loslaten ».

Vervolgens wordt vermeld, dat men « vroeger » in het kopervitriool een middel meende gevonden te hebben, dat op de brandschimmel vernietigend zou inwerken, ..., « maar hoe dikwijls het beproefd werd, moest het steeds worden opgegeven... Het op deze wijze behandelde zaad kwam laat en met eene zeer krachtelooze plant op ».

Ik behoef hier nauwlijks te vermelden, dat het behandelen van de zaaitarwe met kopervitriool in vele streken van Nederland een zeer gebruikelijk voorbehoedmiddel tegen brand is, en dat de practici over dit middel zeer goed tevreden zijn. Van Jensen's « heetwatermethode » als voorbehoedmiddel tegen brand bij verschillende granen wordt in de bedoelde circulaire in 't geheel geen gewag gemaakt.

Vervolgens wordt aldus voortgegaan :

« Tegenover dit (d.i. tegenover het mislukken van het kopervitriool als bestrijdingsmiddel van den graanbrand) staat nu het uit verschillende chemicaliën en plantenuittreksels samengestelde

WERELDBEROEMDE CULTURABEITS

eenig en *onovertroffen*, welker

krachtdadige uitwerking

zelfs niet van uit de verte, door welk middel ook, van den tegenwoordigen tijd wordt bereikt.

... » Ons wereldberoemd Culturabeits, waarmee tarwe, rogge, haver, gerst, gewone beetwortel- en suikerbietzaad gebeitst wordt, is

het *onovertroffen* en *absoluut zeker* werkend *middel tegen iedere soort brand* (stuif-, stink-, stengelbrand, enz.); zwart koren, dat gebeitst en dan uitgezaaid werd, toonde niet het geringste spoor van brand.

» In tegenstelling met andere beitsmiddelen smoort het *niet* de kiemkracht van het zaadkoren, maar daar het als vóór-cultuur werkt, *versterkt* het integendeel de *kiemkracht beduidend*. Het zaad schiet *veliger* op, geeft krachtiger *wortels* en *planten*, alsof zich in den bodem beduidend sterker mestkracht bevindt.

» Door het sneller opschieten van het zaadkoren worden alle *jonge woekerplantjes verstikt*.

» **Gebeitst graan had 20 tot 25% onkruid minder !**

» Het met onze Culturabeits behandelde graan gaf in *koren* zoowel als in *stroo* een *verbazend hooge* opbrengst. Bij *wintertarwe* werd een hoogere opbrengst vastgesteld van 525-650 pond koren op 5500 M². Zomertarwe een hoogere opbrengst van 420 pond koren op 5500M² vergezeld van een evenredig hoogere opbrengst aan *stroo*.

» Overal werd geconstateerd, dat het gebeitste graan een

beduidend *betere kwaliteit koren* geeft, dus een veel *grootere handelswaarde* vertegenwoordigt.

» Daarbij is onze Culturabeits zoo *goedkoop*, dat ieder, ook de weinig bemiddelde landbouwer, een proef kan nemen. Wij willen slechts een proefneming met 1-3 flesschen aanbevelen; de daarmee te verkrijgen resultaten zijn bij juiste aanwending *zoo ontwijfelbaar overtuigend en doeltreffend*, geheel in overeenstemming met onze opgaven, dat een ieder het steeds blijft betrekken, en nooit anders dan door ons beitsmiddel behandeld zaadkoren of suikerbiet uitzaait.

... » Door ééne flesch, die circa 1 KG. poeder bevat, kan hij (de landbouwer) 700 pond zaadkoren beitsen. **1 flesch kost** *f* **2,50** franco naar ieder postkantoor, en levert, juist **aangewend**,

een hoogere opbrengst van *f* **58**

aan koren en stroo op ».

Bij de circulaire is gevoegd eene bestelkaart voor te leveren flesschen, Culturabeits voor *tarwe en rogge*, id. id voor *gerst*, id. id. voor haver, id. id. voor *gewone beetwortel* en id. id. voor *suikerbiet*.

Door den Heer J. Heidema, Directeur v. d. Rijkslandsbouwwinterschool te Groningen, en den Heer S. Koenen, Rijkslandbouwleeraar voor Overijsel, werd ik het eerst op de circulaires betreffende « Culturabeits » opmerkzaam gemaakt. Ik zond iemand naar het Bureau Cultura, Singel 390, om te halen eene flesch met Culturabeits voor eene der graansoorten, alsmede een flesch met Culturabeits 't zij voor gewone bieten of voor suikerbieten. Die persoon kwam onverrichter zake terug; er was zóóveel aanvraag naar het middel dat de Heer Sachs niets meer voorradig had. Eenige dagen later zou hij wel nieuwe voorraad hebben. En inderdaad kon ik eenige dagen later eene flesch van het middel krijgen :

het scheen evenwel dat geene aparte soorten van beits voor tarwe of rogge, voor gerst, voor haver, voor gewone bietwortel en voor suikerbiet in den handel waren : op de flesch die ik voor *f* 2,50 kon krijgen, stond : « Cultura, poeder voor haver, gerst, rapen en beetwortelen »; waarschijnlijk is er dus ook nog een Culturabeits apart voor tarwe en rogge in den handel.

Het poeder scheen mij, te oordeelen naar het voorkomen en naar den reuk, niet veel anders te zijn dan *zwavellever*, dat in hoofdzaken uit zwavelkalium ($K^2 S^5$) bestaat. Maar ik zond het naar den Heer J. H. Aberson, leeraar in de scheikunde aan de Hoogere Land- en Boschbouwschool te Wageningen, met het verzoek, voor mij een chemisch onderzoek in te stellen. Genoemde Heer, wien ik hierbij mijnen vriendelijken dank betuig voor de verleende hulp, meldde mij « Het poeder Kornbeize bestaat hoofdzakelijk uit zwavellever. Eerst dacht ik dat er nog iets anders aan toegevoegd was, want ik zag tusschen de stukken zwavelkalium nog geelwitte kristalletjes. Doch het onderzoek maakte uit dat deze uit onderzwaveligzure kali bestonden, welke stof bij samensmelting van koolzure kali en zwavel gevormd wordt naast zwavelkalium ($K^2 S^5$).

Het zwavellever wordt door de chemische fabriek van Merck te Darmstadt verkocht voor 70 Pfennige per KG., voor 57 Mark per 100 KG. Rekent men de Mark op 70 cts, dan zijn de onkosten als vracht en emballage van eene partij van bijv. 10 KG. daaronder begrepen. 1 KG. zwavellever kost dus vrij aan huis nog geen 50 cts; en 1 KG. Culturabeits kost *f* 2,50.

Overigens werd aan wederverkoopers 20% provisie beloofd.

Het middel moet, blijkens 't prospectus, vooral werken tegen brand in granen. Nu hebben inderdaad Kellermann

en Swingle aangetoond, dat zwavellever een werkzaam middel is tegen *haverbrand (Ustilago Avenae);* en wie weet, dat de sporen van stuifbrand en van steenbrand der *tarwe (Ustilago Tritici* en *Tilletia Caries),* evenals die van den haverbrand, uitwendig, aan de korrels vastkleven, ziet gemakkelijk in, dat de beide soorten van tarwebrand op gelijke wijze als haverbrand zullen kunnen worden bestreden, nl. door het zaaizaad te behandelen op eene wijze, zoodat de buiten aan de korrels klevende brandsporen wel gedood worden, maar de kiem der korrels geene schade lijdt. Even goed als kopervitriool, even zeer tegen brand in haver als tegen de beide brandsoorten in tarwe met succès kan worden gebruikt, zoo zal dit ook met zwavellever zeker het geval zijn.

Maar de « Korenbeits » wordt ook aanbevolen als middel tegen gerstebrand *(Ustilago nuda Hordei* en *U. tecta Hordei).* Nu blijven de geoogste gerstkorrels door de kafjes omgeven; en de brandsporen zitten vaak voor een gedeelte verscholen tusschen de kafjes en de korrel. Op de dáár aanwezige brandsporen kan men niet met kopervitriool, maar evenmin met zwavellever inwerken. Bij de bestrijding van gerstebrand kan men wèl van de heetwatermethode van Jensen gebruik maken, mits deze behandeling worde voorafgegaan door weeking in koud water, waardoor de korrels opzwellen, en overal zoo vast tegen de kafjes komen aan te liggen, zonder lucht er tusschen, dat de hitte van het water goed kan doordringen. Behandeling van de zaaigerst met zwavellever geeft tegen den gerstebrand niets, evenmin als eene behandeling met kopervitriool wat geeft.

De rogge lijdt noch aan stuifbrand, noch aan steenbrand, wèl aan *stengelbrand (Urocystis occulta);* en het is twijfelachtig of behandeling van het zaaizaad met welke stoffen dan ook, van invloed kan zijn op het optreden van deze ziekte.

Wat de bieten betreft: *suikerbieten* en *voederbieten*

of mangelwortels behooren tot dezelfde plantensoort, en worden door dezelfde ziekten aangetast. 't Lijkt dus al heel vreemd dat voor de behandeling van het zaad dezer twee vormen van dezelfde plantensoort, twee verschillende flesschen met « Kornbeits » worden aanbevolen. En tegen welke ziekte zou nu dit middel de bietenplanten moeten bewaren? Ziekten, door brandzwammen veroorzaakt, komen bij de bietenplanten niet voor. Wèl kent men bij de jonge bietenplanten eene ziekte, die óók « brand » heet, maar die met brandzwammen niets te maken heeft. Misschien moet de behandeling van het bietenzaad dienen om het optreden van *deze* brandziekte te bestrijden. Mogelijk zou het kunnen zijn, dat men van de aanwending van « Kornbeits » in dezen een gunstig resultaat zag; want van den wortelbrand der jonge bietenplanten schijnen inderdaad de kiemen aan het zaad te kunnen overblijven, zoodat men door de behandeling daarvan met eene éenprocentige carboloplossing het optreden van wortelbrand eenigszins schijnt te kunnen beteugelen.

Welke ziekten van *rapen* men door de behandeling van het zaad met « Korenbeits » zou kunnen bestrijden, is mij onmogelijk in te zien.

Mijne conclusie is dus: behandeling van zaaitarwe en zaaihaver met « Korenbeits » zal, daar het geheel of althans bijkans geheel uit zwavellever bestaat, gunstig werken om het optreden van stuifbrand bij haver, van stuif- en steenbrand bij tarwe te voorkomen.

De behandeling van zaaigerst met korenbeits kan niet afdoende zijn, om het optreden van stuifbrand in de gerst te verhinderen.

De behandeling van zaairogge met dit middel zal waarschijnlijk geen invloed hebben op het optreden van roggestengelbrand.

De behandeling van bietenzaad met korenbeits *kan*

misschien van eenigen invloed zijn op het optreden van den wortelbrand der jonge bietenplanten ; maar in de behandeling van 't zaad der rapen met het meergenoemde middel zie ik voorloopig geen heil voor de bestrijding van eenige ziekte van dit gewas.

De « Korenbeits » schijnt dus alleen tegen *sommige* der in het prospectus aangegeven plantenziekten te gebruiken ; en het middel is veel te duur.

Ik wil hier — naar aanleiding van wat Hollrung in zijn « Handbuch der chemischen Mittel gegen Pflanzenkrankheite » meedeelt — aangeven, tegen welke plantenziekten men het zwavellever of het onzuivere zwavelkalium met goed of met minder goed gevolg heeft toegepast. Gewoonlijk wordt het aangewend in den vorm van eene waterige oplossing.

Eene bladziekte der boonen, veroorzaakt door *Phytophthora Phaseoli*, kon niet door zwavellever worden bestreden. (Sturgis, Connecticut.)

Graanroest kon noch door bespuiting der graanplanten noch door behandeling van het zaaizaad met zwavellever afdoend worden tegengegaan. (Hitchcock & Carleton, Kansas ; — Galloway, Washington.) Koperpræparaten werkten veel beter.

Graanbrand. Ik deelde reeds mee dat Kellermann en Swingle goede resultaten kregen van de behandeling van zaaihaver met zwavellever. Jensen heeft later onder den naam « Cerespoeder » een geheim middel tegen graanbrand in den handel gebracht, dat in hoofdzaak uit zwavellever bestaat.

Tegen het *bitterrot der aardappelen* (veroorzaakt door *Glœosporium fructigenum*) gebruikte Galloway (Washington) eene oplossing van zwavellever (400 gram in 100 Liter water) met goed gevolg.

Goff en andere Amerikanen gebruikten eene oplossing van zwavellever met mooie resultaten tegen den *meeldauw der kruisbessen (Sphaerotheca mors Uvae);* Goff kreeg ook matig goede resultaten met dit middel bij de bestrijding van *appelschurft (Fusicladium dendriticum),* hoewel het mij toeschijnt dat deze ziekte toch beter door Bouillie Bordelaise wordt bestreden.

Mohr (Duitschland) gebruikte zwavellever met goed gevolg tegen den *roetdauw der tomaten (Cladosporium fulvum),* en Galloway (Washington) kreeg eenig resultaat met zwavellever als bestrijdingsmiddel van het *zwartrot van den wijnstok,* hoewel met koperpræparaten meer succès werd behaald.

In enkele gevallen scheen men een' meer krachtigen groei van de met zwavellever behandelde planten te kunnen constateeren.

Als eindresultaat van bovenstaande beschouwingen kan dus worden vermeld dat zwavellever inderdaad tegen sommige plantenziekten met voordeel kan worden aangewend, hoewel het gebruik van koperpræparaten in 't algemeen de voorkeur schijnt te verdienen; dat evenwel de « Kornbeits » of « Culturabeits » tegen veel te hoogen prijs wordt in den handel gebracht en ook aanbevolen wordt als middel tegen ziekten, waartegen deze zelfstandigheid onmogelijk kan helpen (1).

J. Ritzema Bos.

Amsterdam, 9 Juni 1903.

(1) Het zij mij vergund, bij dit artikel te verwijzen naar de volgende opstellen van den Heer Staes in het « Tijdschrift over plantenziekten »: deel I, bl. 90, 101, deel II, bl. 43 (Cerespoeder), deel IV, bl. 78, deel V, bl. 170, deel VIII, bl. 122; alsmede naar het door mij zelven geschreven werk: Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen », 2e druk, deel I, bl. 75-91.

INVLOED VAN ZWAVELKOOLSTOF OP DE KIEMING DER ERWT.

Het zal wel niet meer noodig zijn hier te herinneren, dat de erwten dikwijls door een kleinen kever, den erwtenkever, (*Bruchus Pisi*) aangetast worden, die vrij aanzienlijke schade kan aanrichten.

Zijne levenswijze zal wel aan de meeste lezers voldoende bekend zijn, zoodat wij meenen daarover niets te moeten zeggen; trouwens wie meer inlichtingen verlangt, leze ons opstel over : *De erwtenkever en zijne bestrijding* in den 6en jaargang van het Tijdschrift over Plantenziekten (1900, blad. 105-124); daarin meenen wij den stand onzer kennis betreffende dit diertje vrij volledig te hebben geschetst.

Wij kunnen dus volstaan met hier te herinneren dat van af September tot in de lente de erwtenkever als volwassen insect binnen in de droge erwten wordt aangetroffen, waar hij zijne aanwezigheid verraadt door een cirkelronde, duidelijk afgeteekende vlek aan de oppervlakte van het zaad ; onder die vlek bevindt zich een bolronde holte, waarin de erwtenkever met tegen het lichaam opgetrokken beenen onbeweeglijk het warme weder afwacht; de vlek zelf is niets anders dan de zaadhuid, die over de holte ongeschonden uitgespannen is gebleven en deze tot dekseltje dient; juist door het feit dat de zaadhuid zich aldaar boven een holte bevindt (in stede van boven de harde zaadmassa) is de kleur eenigszins grauwachtig.

Zoodra de omringende temperatuur voldoende stijgt — in de natuur gebeurt zulks omtrent het tijdstip dat de erwten zullen gezaaid worden — verlaat het insect het zaad door het dekseltje ringswijze los te knagen. Men begrijpt gemakkelijk

dat zulks dient voorkomen te worden om de verdere verspreiding van den kever tegen te gaan; daartoe is het noodig hem in de erwt zelf te dooden, zonder nochtans hare kiemkracht te verminderen of te vernietigen.

Twee middelen worden vooral met dat doel aanbevolen, n. l. de inwerking van warmte en de inwerking van zwavelkoolstof op de erwten.

Het eerste middel — dat bestaat in het verwarmen der zaden op eene temperatuur van 50 à 60° C. gedurende een paar uren — is schijnbaar zeer eenvoudig; nochtans levert het in werkelijkheid wel eenige moeilijkheden op: de verwarming dient gelijkmatig te wezen, de temperatuur mag niet te hoog klimmen, niet te laag dalen, anders loopt men gevaar hetzij de kiemkracht der zaden geheel of gedeeltelijk te dooden, hetzij de kevers niet te doen sterven. Zonder bijzonder ingerichte toestellen is het voorzeker niet gemakkelijk gedurende een paar uren binnen de boven aangeduide temperatuurgrenzen te blijven.

Het tweede middel is de aanwending van zwavelkoolstof. Men brengt de te behandelen erwten in een vat, dat zoo mogelijk hermetisch kan gesloten worden, giet er een zekere hoeveelheid zwavelkoolstof in en sluit het spoedig. De zwavelkoolstof vervluchtigt zeer snel en de kevers worden door de teweeggebrachte dampen verstikt. Deze bewerking is dus zeer eenvoudig, alleen dient men zorg te dragen de zwavelstof buiten het bereik van vuur te houden, uit vrees voor ontploffing.

Wanneer men nu een aantal werken over phytopathologie raadpleegt, dan vindt men slechts zelden voldoende aanduidingen betreffende de aan te wenden hoeveelheid. De duidelijkste zijn nog die van Frank in zijne verhandeling: *Der Erbsenkäfer, seine wirthschaftliche Bedeu-*

tung und seine Bekämpfung (1). Hij zegt : 50 kubiek centimeter zwavelkoolstof zijn voldoende voor de behandeling van 1 hectoliter erwten. De inwerking moet ten minste 10 minuten duren; zelfs kan men ze zonder veel gevaar gedurende een half uur voortzetten.

Dit heeft natuurlijk den schijn, alsof Frank nadeel vreesde van een langeren duur van de inwerking der dampen, en alsof, over 't geheel genomen, de behandeling met zwavelkoolstof met veel omzichtigheid moest gebeuren uit vrees voor schade.

In de laatste jaren zijn ons vrij wat vragen betreffende den erwtenkever toegekomen; onze persoonlijke waarnemingen bewijzen eveneens dat dit insect in België hoegenaamd niet zeldzaam maar integendeel zeer verspreid is en hoe langer hoe meer schade aanricht. De aanwending van zwavelkoolstof, vooral bij zaaierwten, zou dus meer en meer dienen bekend en aanbevolen te worden; althans als geen gevaar bestaat dat kleine afwijkingen in het getrouw opvolgen van het voorschrift nadeelig werken; b. v. dat het gebruik van een, in verhouding iet wat grootere hoeveelheid zwavelkoolstof of een eenigszins langeren duur der inwerking al te schadelijke gevolgen hebben. Immers, men mag niet vergeten dat het de landbouwers zijn, die de behandeling moeten uitvoeren en in de overgroote meerderheid der gevallen kan op de verregaande nauwgezetheid niet gerekend worden : zoo zal de landbouwer b. v. den inhoud van het vat, dat daarbij moet dienen, slechts bij benadering kennen; de berekening der vereischte hoeveelheid vloeistof zal dus ook slechts bij benadering gebeuren; zelfs als de landbouwer

(1) In de « Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirthschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte. 1ste Band, Heft 1, bldz. 86 met 1 plaat. — Berlijn 1900.

over de noodige maten beschikt, hetgeen niet altijd het geval is, zal het een zeldzaam feit mogen genoemd worden, als hij het meten met zorg verricht; en wat de duur der bewerking aangaat, ook daar mag niet te veel geëischt worden dat het voorschrift letterlijk uitgevoerd zij.

Daarom hebben wij willen nagaan of de methode met de zwavelkoolstof inderdaad practisch is, d. w. z. of zij geen gevaar oplevert bij geringe afwijkingen, zooals b. v. bij een hoogere dosis zwavelkoolstof en bij een langeren duur van inwerking.

De eerste reeks proeven bestond uit 6 groepen, ieder van 700 erwten; één groep diende als getuige, de andere werden wederzijds behandeld met een hoeveelheid zwavelkoolstof, die overeenstemde met 50, 100, 150, 200 en 250 kub. centim. per hectoliter, dus tot het vijfvoudige van de voorgeschreven hoeveelheid. De erwten werden daartoe in goed sluitende bokalen gebracht en 10 à 11 minuten in den damp van de vervluchtigde zwavelkoolstof gehouden. Daarna werden de bokalen geopend, de erwten open gespreid en vervolgens gezaaid.

Ten gevolge van het hierbij gebruikte kiemtoestel, was de gang der kieming vrij onregelmatig zoodat wij het onnoodig achten de verkregen cijfers mede te deelen, maar het was volkomen duidelijk, *dat er volstrekt geen onderscheid viel waar te nemen tusschen de verschillende groepen, wat de kiemkracht en den gang der kieming betrof.*

Een tweede reeks proeven bestond uit 5 groepen van 600 erwten ieder : groep G diende tot getuige; groep A werd gedurende 1 uur en groep B gedurende 2 uur behandeld met een dosis zwavelkoolstof, die overeenstemde met 50 kub. centim. per hectoliter; groep C gedurende 1 uur en groep D gedurende 2 uur met een dosis à 100 kub. centim. per hectol.

In dit laatste geval was dus de dosis dubbel en de duur der inwerking het viervoudige van den aangegeven maximalen duur.

Er was ook volstrekt geen onderscheid tusschen de kieming der verschillende groepen.

Om de erwten dezer tweede reeks tot kiemen te brengen hebben wij zaaipannen met zand gebruikt. De zaden werden elk afzonderlijk op het vooraf goed bevochtigde zand geplaatst, op zulke wijze dat steeds een afstand tusschen de zaden bleef bestaan; daarna werden zij allen gelijkelijk in het zand gedrukt, zóó dat zij juist aan de oppervlakte zaten; vervolgens werd water gegeven, met een gieter met fijn doorboorden sproeier, waardoor de oppervlakte niet oneffen werd, en desnoods werd hier of daar een erwt op dezelfde hoogte als de andere gedrukt. De zaaipannen stonden in eene koude broeikas, waarin geen vuur werd gemaakt, zij werden dagelijks, desnoods twee maal per dag met zorg besproeid. De aldus verkregen uitslagen zijn welsprekend, zoowel om de gevaarloosheid van zwavelkoolstof voor droge erwten, als om de doeltreffendheid dezer kieming op zand te bewijzen :

(*Zie tabel op de volgende bladzijde*).

Groep	Behandeld met	Duur der behandel.	GEKIEMD		GEKIEMD	
			na uren	erwten	na uren	erwten totaal
G	—	—	53	552	72	576
A	50 kub. ctm.	1 uur	52	540	71	577
B	50 „	2 „	48	512	67	577
C	100 „	1 „	52	538	71	575
D	100 „	2 „	48	513	67	574

Wij hebben het onnoodig geacht die proeven voort te zetten; zij hebben voldoende bewezen dat de behandeling der erwten met zwavelkoolstof tot het dooden van de daarin bevatte erwtenkevers gerust aan landbouwer en tuinman kan aanbevolen worden, zonder dat men zich moet bekommeren of de gebruikte hoeveelheid wel wat grooter en de duur der bewerking wat langer is dan het gewone voorschrift luidt.

G. STAES.